



⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 197 08 256 A 1

⑤ Int. Cl. 6:
A 61 B 10/00
A 61 M 1/00

⑳ Aktenzeichen: 197 08 256.4
㉑ Anmeldetag: 28. 2. 97
㉒ Offenlegungstag: 11. 9. 97

DE 197 08 256 A 1

③ Unionspriorität:

8-041785 28.02.98 JP

⑦ Anmelder:

NEC Corp., Tokio/Tokyo, JP

⑦ Vertreter:

Glawe, Delfs, Moil & Partner, Patentanwälte, 80538
München

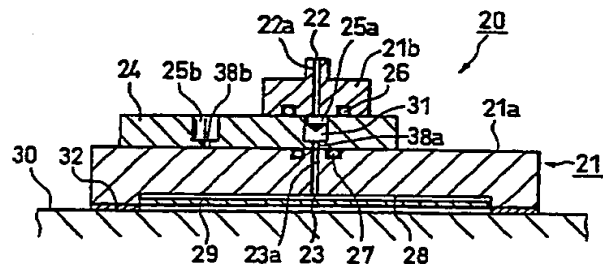
⑦ Erfinder:

Fujiwara, Hidetaka, Tokio/Tokyo, JP; Matsumoto,
Toru, Tokio/Tokyo, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Probenahmeverrichtung für Saugaustrittsfluid

⑦ Probenahmeverrichtung für Saugaustrittsfluid mit guter Probenahme-Betriebseffizienz. Die Vorrichtung enthält eine Zelle (21) mit einem Unterdrucksauganschluß (22) und einem Hautsauganschluß (23), einem Absperrschieber (24), der in der Zelle (21) ausgebildet ist, und Fluidreservoir (25a, 25b), die in dem Schieber (24) ausgebildet sind. Der Absperrschieber (24) ist in einer Ebene in etwa parallel zur Hautoberfläche (30) bewegbar. Der Absperrschieber (24) öffnet und schließt einen Kommunikationsweg, der den Hautsauganschluß (23) mit dem Unterdrucksauganschluß (22) verbindet. Jedes der Fluidreservoir (25a, 25b) wird abwechselnd mit dem Hautsauganschluß (23) und dem Unterdrucksauganschluß (22) über den Kommunikationsweg durch Gleitbewegung des Absperrschiebers (24) verbunden. Jedes der Fluidreservoir (25a, 25b) speichert ein Austrittsfluid (31), das von der Hautoberfläche (30) durch Unterdrucksaugen über den Hautsauganschluß (23) erhalten wird. Wenn der Absperrschieber (24) in einer Stellung angeordnet ist, in der eines der Fluidreservoir (25a, 25b) mit dem Hautsauganschluß (23) und dem Unterdrucksauganschluß (22) verbunden ist, ist wenigstens eines der verbleibenden Fluidreservoir (25a, 25b) der Außenseite der Zelle (21) ausgesetzt. Der Absperrschieber (24) hat vorzugsweise eine Stab- oder Scheibenform.



DE 197 08 256 A 1

DE 197 08 256 A 1

DE 197 08 256 A 1

DE 197 08 256 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 07. 97 702 037/591

26/23

Die Erfindung betrifft eine biomedizinische Meßvorrichtung für klinische Anwendungen und insbesondere eine Probenahmeverrichtung für Saugaustrittsfluid (Suction Effusion Fluid; SEF), um eine extrem kleine Menge einer biomedizinischen Substanz oder Substanzen zu erhalten.

Werkömmlicherweise wird als biomedizinischer Substanz dieser Art Blut als Probe von menschlichen Körpern genommen. Die Zusammensetzungsanalysen der Blutproben wurden unter Verwendung klinischer oder biochemischer Analysevorrichtungen durchgeführt.

Dabei ist es jedoch nötig, mehrere Arbeitsschritte durchzuführen, um die gewünschten Bestandteile aus den Blutproben abzutrennen, und die Entnahme der Blutprobe kann ein Eindringen und eine Infektion des menschlichen Körpers verursachen.

Beruhend auf neueren Fortschritten der elektronischen Technologien wurden Meßtechniken entwickelt, welche SEF-Proben von der Hautoberfläche eines menschlichen Körpers anstelle von Blut verwenden. Über Beispiele dieser Meßtechniken wird in Proceedings of the first Pan. Pacific Symposium, Vancouver, Kanada, 23—27 Juli 1986, Seiten 57—58 und in den Proceedings of the Symposium on Chemical Sensors, PV87-9, 1987, Seiten 327—333 berichtet.

Das SEF ist eine extrem kleine Menge Flüssigkeit, welche durch Unterdrucksaugen über ein Teil der Hautoberfläche eines Arms oder einer anderen Stelle, an der die Hornschicht entfernt wurde, erhalten wird. Es wird angenommen, daß SEF ein Zwischengewebe aus dem wasserhaltigen Gewebe oder ein Fluid ist, das durch Unterdruck durch die Wände kapillarer Blutgefäße gefiltert wird.

Da das SEF eine niedrigere Proteinkonzentration als Blut hat, ist die Proteinmenge, die sich beim Messen auf der Oberfläche eines Sensors abgelagert, geringer, wodurch der Vorteil erzielt wird, daß die Betriebslebensdauer des Sensors verlängert werden kann. Da die SEF-Proben durch die Haut entnommen werden, wird desweiteren angenommen, daß das Meßverfahren unter Verwendung von SEF im Gegensatz zu herkömmlichen Verfahren unter Verwendung von Blutentnahme vorteilhaft vom Standpunkt der Verringerung des dem Patienten zugefügten Schmerzes und der Vermeidung von Infektionen mit krankheitserregenden Keimen ist.

Fig. 1 zeigt ein Beispiel der herkömmlichen SEF-Probenahmeverrichtungen. In Fig. 1 ist eine herkömmliche SEF-Probenahmeverrichtung 120 mit einer Zelle 121, die aus einem durchsichtigen Harzmaterial gebildet ist, ausgestattet. Als durchsichtiges Harzmaterial werden Polyvinylchlorid, Acrylharz oder andere verwendet. Die Zelle 121 besteht aus einem zylindrischen unteren Teil (nämlich einer Basis) 121a und einem zylindrischen oberen Teil (nämlich dem Kopf 121b). Der Durchmesser des Kopfes 121b ist kleiner als jener der Basis 121a. Der Kopf 121b ist konzentrisch mit der Basis 121a. Mit anderen Worten sind die Basis 120a und der Kopf 121b konzentrisch mit der vertikalen Mittelachse der Zelle 121.

Eine kreisförmige Aussparung 131, die als Probenahmeanschluß dient, ist an der Bodenoberfläche der Basis 121a ausgebildet. Ein Kommunikationsweg 123a ist in der Basis 121a ausgebildet, der konzentrisch zu der Mittelachse der Zelle 121a ist. Ein Hautauganschluß (Skin Suction Port) 123 ist an der Bodenoberfläche der Basis 121a in dem Probenahmeanschluß 128 ausgebildet. Der

Anschluß 123 wird durch die Bodenöffnung des Kommunikationsweges 123a gebildet.

Ein Abstandshalter 129 mit einem feinen Gitter ist mit der Basis 121a in der Aussparung bzw. dem Probenahmeanschluß 128 verbunden. Der Abstandshalter 129 verhindert, daß die Hautoberfläche 130 dicht mit dem Hautauganschluß 123 in Kontakt kommt. Der dichten Kontakt der Hautoberfläche 130 erschwert beim Unterdrucksaugen die Probenahme des Austrittsfluids 131.

Der Kopf 121b ist mit einem kreisförmigen Loch 121c ausgestattet, das durch den Kopf 121b in einer Richtung senkrecht zur Mittelachse der Zelle 121 verläuft (nämlich parallel zur Hautoberfläche 130).

Ein zylindrischer Absperrschieber 124 ist passend in das Loch 121c eingefügt, so daß er entlang der Achse des Lochs 121c gleiten kann. Der Schieber 124 hat einen Kommunikationsweg 141, der sich entlang der Mittelachse der Zelle 121 erstreckt.

Der Kommunikationsweg 141 des Schiebers 124 ist in der Lage, die Basis 121a durch eine lineare Gleitbewegung des Schiebers 124 mit dem Kommunikationsweg 123 zu verbinden bzw. sie abzutrennen (nämlich von dem Hautauganschluß 123). Insbesondere, wenn der Schieber 124 in einer Stellung angeordnet ist, in der die zwei Wege 123a und 141 miteinander überlappen, sind die beiden Wege 123a und 141 miteinander verbunden. Wenn der Schieber 124 nicht an diesem Punkt angeordnet ist, ist der Kommunikationsweg 141 von dem Kommunikationsweg 123 abgetrennt.

Der Schieber 124 hat zwei kreisförmige Kanäle bzw. Nuten an jeder Seite des Kommunikationsweges 141. Zwei O-Ringe 126 und 127 sind jeweils in diese Nuten eingepaßt. Auf diese Art ist der Schieber 124 luftdicht in der Zelle 121 mittels der O-Ringe 126 und 127 eingebaut.

Zwei Handgriffe 143 sind jeweils mit beiden Seiten des Schiebers 124 verbunden. Die Enden der Handgriffe 143 springen aus dem Loch 121c an entgegengesetzten Seiten hervor. Der Schieber 124 kann in dem Loch 121c durch Drücken eines der Handgriffe 143 entlang der Mittelachse des Lochs 121 gleiten. Der Schieber 124 ist zwischen den Punkten bewegbar, an denen die äußeren Enden der zwei Handgriffe 143 mit dem Kopf 121b in Kontakt stehen.

Ein zylindrisches Fluidreservoir 125 zum Speichern eines Austrittsfluids 131 ist im oberen Teil des Kopfs 121b ausgebildet. Das Reservoir 125 ist oberhalb des Absperschiebers 124 angeordnet. Der obere Teil des Reservoirs 125 ist am oberen Ende des Kopfes 121b geöffnet. Das Reservoir 125 steht über einen Kommunikationsweg 125a in Verbindung mit dem durchgehenden Loch 121c. Das Reservoir 125 und der Weg 125a sind an der Mittelachse der Zelle 121 angeordnet. Der Kommunikationsweg 125a und das Fluidreservoir 125 können mit dem Kommunikationsweg 141 des Schiebers 124 durch Schiebebewegung des Schiebers 124 entlang der Hautoberfläche 130 verbunden oder abgetrennt werden. Insbesondere wenn der Schieber 124 in der Stellung angeordnet ist, in der die Wege 141 und 123a miteinander überlappen, sind der Weg 125a und das Reservoir 125 mit dem Weg 141 verbunden. Wenn der Schieber 124 nicht an diesem Punkt angeordnet ist, sind der Weg 125a und das Reservoir 125 von dem Weg 141 abgetrennt.

Ein kreisförmiger Kanal bzw. eine kreisförmige Nut ist am oberen Ende des Kopfs 121b ausgebildet, so daß sie das Reservoir 125 umrundet. Ein O-Ring 143 ist in der Nut eingepaßt.

Ein kreisförmiger Deckel 142 mit einem kreisförmigen Ausschnitt am Boden ist mit dem oberen Ende des Kopfes 121b verbunden. Die Aussparung des Deckels 142 ist an den Kopf 121b angepaßt. Der Deckel 142 kann luftdicht über den O-Ring 143 eingebaut sein.

Der Deckel 142 hat einen Kommunikationsweg 122a, der konzentrisch mit der Mittelachse der Zelle 121 ausgebildet ist. Der Weg 122a steht in Verbindung mit dem darunterliegenden Fluidreservoir 125. Ein Unterdrucksauganschluß (Vakuum Suction Port) 122 ist am oberen Ende des Deckels mittels der oberen Öffnung des Weges 122a ausgebildet.

Als nächstes wird das Probenahmeverfahren des Austrittsfluids 131 unter Verwendung der in Fig. 1 gezeigten SEF-Probenahmeverrichtung 120 beschrieben.

Zunächst wird ein Klebeband 132 auf den ringförmigen Bereich des Bodens der Basis 121a um den Sauganschluß 128 angelegt. Dann wird die Oberfläche des Klebebands 132 auf die Hautoberfläche 130 z. B. eines Arms eines menschlichen Körpers angelegt.

Anschließend wird einer der Handgriffe 143 (hier der linksseitige) entlang der Hautoberfläche 130 gedrückt, so daß der Schieber 124 gleitet, bis der entsprechende Handgriff 143 in Kontakt mit dem gegenüberliegenden Gebiet des Kopfes 121b steht. An diesem Punkt ist der Kommunikationsweg 141 des Schiebers 124 mit dem Hautsauganschluß 123 über den Kommunikationsweg 123a verbunden. Gleichzeitig ist der Kommunikationsweg 141 mit dem Unterdrucksauganschluß 22 über den Kommunikationsweg 125a, das Fluidreservoir 125 und den Kommunikationsweg 122a verbunden.

Desweiteren ist der Unterdrucksauganschluß 123 mit einer nichtgezeigten Vakuumpumpe verbunden, um auf diese Art den Innenraum der Zelle 121, nämlich das Reservoir 125 und die Kommunikationswege 123a, 141, 125a und 122a, zu evakuieren. So wird das Austrittsfluid 131 als Probe von bzw. aus der Hautoberfläche 130 entnommen. Das Fluid 131 wird über den Hautsauganschluß 123 und die Kommunikationswege 123a, 141 und 125a in dem Fluidreservoir 125 gespeichert.

Einige weitere Beispiele der Probenahmeverrichtung dieser Art sind in Druckschriften, wie der nichtgeprüften japanischen Gebrauchsmusterveröffentlichung JP-U-21107, die 1990 veröffentlicht wurde, der nichtgeprüften japanischen Gebrauchsmusterveröffentlichung JP-U-2-2648, die 1990 veröffentlicht wurde, der nichtgeprüften japanischen Gebrauchsmusterveröffentlichung JP-U-220510, die 1990 veröffentlicht wurde, und der nichtgeprüften japanischen Patentveröffentlichung JP-A-4-25385, die 1992 veröffentlicht wurde, offenbart. Die bekannten Probenahmeverrichtungen, die in diesen Druckschriften offenbart sind, haben keinen Absperrschieber und unterscheiden sich daher von der Erfindung.

Die oben beschriebene bekannte, in Fig. 1 gezeigten SEF-Probenahmeverrichtung hat einige Nachteile.

Ein erster Nachteil ist, daß die Betriebseffizienz bei der Entnahme von Austrittsfluid 131, das in dem Fluidreservoir 125 gespeichert soll, niedrig ist. Dies hat folgenden Grund.

Um das Austrittsfluid 131 aus dem Reservoir 125 zu entnehmen, ist es nötig, den Absperrschieber 124 zu schließen, um den Unterdruck in dem Reservoir abzulassen, und dann den Deckel 142 zu öffnen. Desweiteren, nachdem das Fluid 131 aus dem Reservoir 125 entnommen wurde, ist es nötig, vor dem nächsten Probenahmeschritt den Deckel 142 zu schließen, bevor das Fluidreservoir 125 evakuiert wird, und dann den Schieber 124

zu öffnen.

Ein zweiter Nachteil ist, daß das Austrittsfluid 131 nicht sukzessive von der Hautoberfläche 130 als Probe gewonnen werden kann. Dies liegt daran, daß das Vakuum abgelassen werden muß, bevor das in dem Reservoir 125 gespeicherte Austrittsfluid 131 entnommen wird.

Dementsprechend ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine Probenahmeverrichtung für das Saugaustrittsfluid zu schaffen, die eine gute Probenahme-Betriebseffizienz aufweist.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Probenahmeverrichtung für das Saugaustrittsfluid zu schaffen, die in der Lage ist, sukzessive Proben des Saugaustrittsfluids zu entnehmen, ohne den Unterdruck eines Unterdrucksauganschlusses zu lösen.

Eine Probenahmeverrichtung für das Saugaustrittsfluid entsprechend der Erfindung enthält eine Zelle, einen Absperrschieber und Fluidreservoir.

Die Zelle hat einen Unterdrucksauganschluß und einen Hautsauganschluß. Der Unterdrucksauganschluß ist so ausgestaltet, daß er beim Betrieb mit einer Unterdruckquelle verbunden ist. Der Hautsauganschluß ist so ausgestattet, daß er beim Betrieb an der Hautoberfläche anliegt.

Der Absperrschieber (Schieberventil) ist in der Zelle ausgebildet, so daß er in einer Ebene in etwa parallel zur Hautoberfläche bewegbar ist. Der Absperrschieber wird zum Öffnen und Schließen eines Kommunikationsweges verwendet, welcher den Hautsauganschluß mit dem Unterdrucksauganschluß verbindet.

Die Fluidreservoir sind in dem Absperrschieber ausgebildet. Jedes der Fluidreservoir wird abwechselnd mit dem Hautsauganschluß und dem Unterdrucksauganschluß über den Kommunikationsweg durch die Verschiebewegung des Absperrschiebers verbunden. Jedes der Fluidreservoir wird zum Speichern von Austrittsfluid verwendet, welches an der Hautoberfläche durch Unterdrucksaugen über den Hautsauganschluß erhalten wird.

Wenn der Absperrschieber in einer Stellung angeordnet ist, in der eines der Fluidreservoir mit dem Hautsauganschluß und dem Unterdrucksauganschluß verbunden ist, ist wenigstens eines der verbleibenden Fluidreservoir der Außenseite der Zelle ausgesetzt.

Bei der erfindungsgemäßen Probenahmeverrichtung enthält der Absperrschieber die Fluidreservoir. Jedes der Fluidreservoir wird abwechselnd mit dem Hautsauganschluß und dem Unterdrucksauganschluß über den Kommunikationsweg durch Verschiebewegung des Absperrschiebers verbunden. Auch wenn der Absperrschieber in einer Position angeordnet ist, in der eines der Fluidreservoir mit dem Hautsauganschluß und dem Unterdrucksauganschluß verbunden ist, ist wenigstens eines der verbleibenden Fluidreservoir der Außenseite der Zelle ausgesetzt.

Deshalb kann eine Bedienungsperson oder ein Benutzer der Vorrichtung leicht auf das Austrittsfluid, das in wenigstens einem der Außenseite der Zelle ausgesetzten Fluidreservoir gespeichert ist, unter Verwendung einer Spritze oder ähnlichem zugreifen, indem nur der Absperrschieber bewegt wird. Dies führt zu einer guten Betriebseffizienz bei der Probenahme.

Da alternierend jedes der Fluidreservoir mit dem Hautsauganschluß und dem Unterdrucksauganschluß durch die Gleitbewegung des Absperrschiebers verbunden wird, kann zusätzlich jedes der Fluidreservoir durch ein anderes ersetzt werden, während die Luftdichtbedingung beibehalten wird. Da desweiteren das

Austrittsfluid, welches zumindest in dem einen der Außenseite der Zelle ausgesetzten Fluidreservoir gespeichert ist, entnommen wird, ist es möglich, Austrittsfluid mittels Saugen als Probe unter Verwendung eines anderen der Fluidreservoirs zu entnehmen.

Somit kann eine kontinuierliche oder sukzessive Probenahme des Austrittsfluids durchgeführt werden, ohne den Unterdruck des Unterdrucksauganschlusses zu lösen.

Vorzugsweise ist der Absperrschieber entlang einer geraden Linie in der Ebene verschiebbar. In diesem Fall ist es vorzuziehen, daß der Absperrschieber eine stabartige Form hat und daß die gerade Linie die Längsachse dieser Form ist.

Vorzugsweise ist der Absperrschieber um eine Achse in der Ebene drehbar. In diesem Fall ist es vorzuziehen, daß der Absperrschieber eine scheibenartige Form hat und daß die Welle in der Mitte dieser Form angeordnet ist.

In einer bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform hat der Absperrschieber Rückschlagventile, um zu verhindern, daß das in dem entsprechenden Fluidreservoir eingespeicherte Austrittsfluid zurück zum Hautauganschluß fließt. Die Rückschlagventile sind an dem Boden der jeweiligen entsprechenden Fluidreservoirs angeordnet.

Bei einer weiteren bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform hat der Absperrschieber lösbare Patronen. Die Fluidreservoirs sind in den jeweiligen Patronen ausgebildet, so daß die Fluidreservoirs von dem Absperrschieber gelöst werden können.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform hat der Absperrschieber die oben beschriebenen lösbaren Patronen und die oben beschriebenen Rückschlagventile. Die Rückschlagventile sind am Boden der entsprechenden Fluidreservoirs angeordnet und von dem Absperrschieber zusammen mit den entsprechenden jeweiligen Patronen ablösbar.

Bei einer weiteren bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform ist desweiteren ein Ventil zum Öffnen und Schließen des Kommunikationsweges vorgesehen, der den Hautauganschluß mit dem Unterdrucksauganschluß verbindet. Das Ventil wird so betrieben, daß es mit der Gleitbewegung des Absperrschiebers zusammenwirkt.

In diesem Fall ist es bevorzugt, daß das Ventil den Kommunikationsweg öffnet, wenn irgend eines der Fluidreservoirs mit dem Hautauganschluß und dem Unterdrucksauganschluß verbunden ist, und daß das Ventil den Kommunikationsweg schließt, wenn keines der Fluidreservoirs mit dem Hautauganschluß und dem Unterdrucksauganschluß verbunden ist.

In einer weiteren bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform sind desweiteren ein erstes Ventil zum Öffnen und Schließen des Hautauganschlusses und ein zweites Ventil zum Öffnen und Schließen des Unterdrucksauganschlusses vorgesehen. Die ersten und zweiten Ventile werden betrieben, so daß sie mit der Gleitbewegung des Absperrschiebers zusammenwirken.

In diesem Fall ist es bevorzugt, daß die ersten und zweiten Ventile den Kommunikationsweg öffnen, wenn eines der Fluidreservoirs mit dem Hautauganschluß und dem Unterdrucksauganschluß verbunden ist, und daß die ersten und zweiten Ventil den Kommunikationsweg schließen, wenn keines der Fluidreservoirs mit dem Hautauganschluß und dem Unterdrucksauganschluß verbunden ist.

Um die Ausführung der Erfindung zu ermöglichen, wird diese nun unter Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben, in denen zeigt:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht einer herkömmlichen Probenahmeverrichtung für Saugaustrittsfluid.

Fig. 2 eine Aufsicht auf eine erste erfindungsgemäße Ausführungsform der Probenahmeverrichtung für Saugaustrittsfluid;

Fig. 3 eine Querschnittsansicht entlang der Linie III-III in Fig. 2;

Fig. 4 eine Querschnittsansicht entlang der Linie IV-IV in Fig. 2;

Fig. 5 eine Aufsicht auf eine zweite erfindungsgemäße Ausführungsform der Probenahmeverrichtung für Saugaustrittsfluid;

Fig. 6 eine Querschnittsansicht entlang der Linie VI-VI in Fig. 5;

Fig. 7 eine Querschnittsansicht einer Probenahmeverrichtung für Saugaustrittsfluid entsprechend einer dritten erfindungsgemäßen Ausführungsform, die in dem gleichen Querschnitt wie jene aus Fig. 3 gezeigt ist;

Fig. 8 eine Querschnittsansicht einer Probenahmeverrichtung für Saugaustrittsfluid entsprechend einer vierten erfindungsgemäßen Ausführungsform, die in dem gleichen Querschnitt wie jene aus Fig. 6 gezeigt ist;

Fig. 9 eine Querschnittsansicht einer Probenahmeverrichtung für Saugaustrittsfluid entsprechend einer fünften erfindungsgemäßen Ausführungsform, die in dem gleichen Querschnitt wie jene aus Fig. 3 gezeigt ist;

Fig. 10 eine Querschnittsansicht einer Probenahmeverrichtung für Saugaustrittsfluide entsprechend einer sechsten erfindungsgemäßen Ausführungsform, die in dem gleichen Querschnitt wie jene aus Fig. 6 gezeigt ist;

Fig. 11 eine Querschnittsansicht einer Probenahmeverrichtung für Saugaustrittsfluid entsprechend einer siebten erfindungsgemäßen Ausführungsform, die in dem gleichen Querschnitt wie jene aus Fig. 3 gezeigt ist;

Fig. 12 eine Querschnittsansicht einer Probenahmeverrichtung für Saugaustrittsfluid entsprechend einer achten erfindungsgemäßen Ausführungsform, die in dem gleichen Querschnitt wie jene aus Fig. 6 gezeigt ist.

Die bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung werden nun unter Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben.

1. Ausführungsform

Eine Probenahmeverrichtung für SEF entsprechend einer ersten Ausführungsform ist in den Fig. 2, 3 und 4 gezeigt.

Die SEF-Probenahmeverrichtung 20 entsprechend der ersten Ausführungsform hat eine Zelle 21, die aus einem durchsichtigen Harzmaterial hergestellt ist. Als durchsichtiges Harzmaterial werden Polyvinylchlorid, Acrylharz oder andere verwendet.

Die Zelle 21 besteht aus einer Basis 21a in Form einer kreisförmigen Platte und einem Kopf 21b in Form eines rechtwinkligen Parallelepipedes. Die Basis 21a und der Kopf 21b sind einstückig miteinander ausgebildet. Die Größe bzw. die Abmessung des Kopfs 21b ist wesentlich kleiner als der Durchmesser der Basis 21a. Der Kopf 21b ist konzentrisch mit der Basis 21a. Anders gesagt, die Basis 21a und der Kopf 21b sind konzentrisch bezüglich der vertikalen, gemeinsamen Mittelachse der Zelle 21.

Eine kreisförmige Aussparung 28, die als Probenahmeanschluß dient, ist am Bodenoberfläche der Basis 21a ausgebildet. Ein Kommunikationsweg 23a ist in der Basis 21a ausgebildet und erstreckt sich entlang der Mittel-

achse der Zelle 21. Ein Hautauganschluß 23 ist an der Bodenoberfläche der Basis 21a in dem Probenahmeanschluß 28 ausgebildet. Der Anschluß 23 ist durch die Bodenöffnung des Kommunikationswegs 23a gebildet.

Ein Abstandshalter 29 mit einem feinen Gitter ist an der Basis 21a in der Aussparung bzw. dem Probenahmeanschluß 28 ausgebildet. Der Abstandshalter 29 verhindert, daß die Hautoberfläche 30 in dichtenden Kontakt mit dem Hautauganschluß 23 tritt. Der dichtende Kontakt mit der Hautoberfläche 30 erschwert die Entnahme des Austrittsfluids bei Unterdrucksaugen.

Der Kopf 21b ist mit einem rechtwinkligen Loch 21c ausgestattet, das sich in dem Kopf 21b in Richtung senkrecht zur gemeinsamen Mittelachse der Zelle 21 erstreckt. Ein Absperrschieber 24 mit einem rechtwinkligen Querschnitt (nämlich mit einer plattenartigen Form) ist paßgenau in das Loch 21c eingeführt, so daß er linear entlang der Achse des Lochs 21c gleitet.

Der Schieber (Ventil) 24 hat erste und zweite zylindrische Fluidreservoirs 25a und 25b zum Speichern von Austrittsfluid 31. Die zwei Reservoirs 24a und 25b sind lateral beabstandet voneinander in dem Schieber 24 vorgesehen. Die oberen Enden der Reservoirs 25a und 25b sind am oberen Ende des Schiebers 24 geöffnet.

Der Schieber 24 hat weiterhin erste und zweite Kommunikationswege 28a und 28b, die benachbart den ersten und zweiten Reservoirs 25a bzw. 25b angeordnet sind. Der erste Weg 28a ist konzentrisch mit dem ersten Reservoir 25a und verbindet dieses. Der zweite Weg 28b ist konzentrisch mit dem zweiten Reservoir 25b und verbindet dieses.

Ein Kommunikationsweg 22a ist im oberen Teil des Kopfs 21b ausgebildet, so daß er konzentrisch mit der gemeinsamen Mittelachse der Zelle 21 ist. Das Bodeneinde dieses Weges 22a steht in Verbindung mit dem Loch 21c. Das obere Ende des Weges 21a ist an der oberen Oberfläche des Kopfs 21b offen und bildet einen Unterdrucksauganschluß 22. Der Kommunikationsweg 22a und der Unterdrucksauganschluß 22 sind genau oberhalb des Kommunikationswegs 23a und des Hautauganschlusses 23 angeordnet. Mit anderen Worten sind die Kommunikationswege 22a und 23a und die Anschlüsse 22 und 23 konzentrisch mit der gemeinsamen Mittelachse der Zelle 21.

Ein kreisförmiger Kanal bzw. eine kreisförmige Nut ist in der unteren inneren Wandoberfläche des Lochs 21c für den Schieber 24 ausgebildet. Diese Nut ist konzentrisch mit dem Kommunikationsweg 23a. Ein O-Ring 27 ist in der Nut eingepaßt und in dem Loch 21c eingesetzt. Der O-Ring 27 hat die Funktion, die Lücke zwischen dem Schieber 24 und der Basis 21a luftdicht zu dichten.

Ein weiterer kreisförmiger Kanal bzw. eine weitere kreisförmige Nut ist an der oberen inneren Wandoberfläche des Lochs 21c ausgebildet. Diese Nut ist ebenfalls konzentrisch mit Kommunikationsweg 23a. Ein O-Ring 26 ist in dieser Nut eingepaßt und dem Loch 21c eingesetzt. Der O-Ring 26 hat die Aufgabe, die Lücke zwischen dem Schieber 24 und dem Kopf 21b luftdicht abzudichten.

Die ersten und zweiten Reservoirs 25a und 25b und die ersten und zweiten Kommunikationswege 38a und 38b des Schiebers 24 sind in der Lage, abwechselnd mit dem Kommunikationsweg 23a der Basis 21a (nämlich dem Hautauganschluß 23) und dem Kommunikationsweg 22a des Kopfs 21b (nämlich dem Unterdrucksauganschluß 22) durch lineare Gleitbewegung des Schiebers 24 verbunden bzw. getrennt zu werden.

Genauer gesagt sind, wenn der Schieber 24 an einer ersten Stellung angeordnet ist, in der die beiden Wege 23a und 38a miteinander überlappen, wie es in Fig. 2 gezeigt ist, das Reservoir 25a und der erste Kommunikationsweg 38a mit den Kommunikationswegen 23a und 22a verbunden. Wenn der Schieber 24 in einer zweiten Stellung angeordnet ist, in der die beiden Wege 23a und 38b miteinander überlappen, sind das zweite Reservoir 25b und der zweite Kommunikationsweg 38b mit den beiden Wegen 23a und 22a verbunden. Wenn der Schieber 24 nicht in den ersten oder zweiten Stellung angeordnet ist, sind sowohl das erste als auch das zweite Reservoir 25a und 25b von den Wegen 23a und 22a getrennt.

Wie in den Fig. 2 und 3 gezeigt wird, ist, wenn der Absperrschieber 24 in der ersten Stellung angeordnet ist, das zweite Fluidreservoir 25b der Außenseite der Zelle 21 ausgesetzt. Diese Stellung des zweiten Reservoirs 25b ist eine erste Stellung zur Probenahme mit einer Spritze oder ähnlichem.

Andererseits, wenn der Absperrschieber 24 in der zweiten Stellung angeordnet ist, ist das erste Fluidreservoir 25a der Außenseite der Zelle 21 ausgesetzt. Diese Stellung des ersten Reservoirs 25 ist eine zweite Stellung zur Probenahme mit einer Spritze oder ähnlichem.

Als nächstes wird das Probenahmeverfahren für das Austrittsfluid 31 unter Verwendung der SEF-Probenahmeverrichtung 20 entsprechend der ersten Ausführungsform aus den Fig. 2, 3 und 4 beschrieben.

Zunächst wird ein Klebeband 32 auf den ringförmigen Bereich am Boden der Basis 21a um den Probenahmeanschluß 28 herum angelegt. Dann wird die Oberfläche des Klebebands 32 auf die Hautoberfläche 30 z. B. eines Arms angelegt.

Anschließend wird, wie es in den Fig. 2 und 3 gezeigt wird, der Absperrschieber 24 linear in einer Richtung senkrecht zur Mittelachse der Zelle 21 in eine erste Stellung verschoben, in der das erste Fluidreservoir 25a mit dem Unterdrucksauganschluß 22 und dem Hautauganschluß 23 in Verbindung steht. Zu diesem Zeitpunkt ist das zweite Fluidreservoir 25b der Außenseite der Zelle 21 ausgesetzt, wobei es die Probenahme mit einer Spritze oder ähnlichem ermöglicht.

Dann wird der Unterdrucksauganschluß 22 mit einer Vakuumpumpe (nicht gezeigt) verbunden, um auf diese Art das Innere der Zelle 21 — nämlich das erste Reservoir 25a, den ersten Kommunikationsweg 38a und die Kommunikationswege 23a und 25a — zu evakuieren. Somit wird Austrittsfluid 31 als Probe von oder aus der Hautoberfläche 30 entnommen. Das Fluid 31 wird im ersten Fluidreservoir 25 über den Hautauganschluß 23 und die Kommunikationswege 23a und 38a gespeichert.

In diesem Zustand wird, während die Innenseiten des Unterdrucksauganschluß 22 und des Hautauganschluß 23 durch die O-Ringe 26 und 27 luftdicht in evakuiertem Zustand gehalten werden, der Absperrschieber 24 linear in Richtung senkrecht zur Mittelachse der Zelle 21 zur zweiten Stellung verschoben, in der das zweite Fluidreservoir 25b mit dem Unterdrucksauganschluß 22 und dem Hautauganschluß 23 in Verbindung steht. Zu diesem Zeitpunkt wird das erste Fluidreservoir 25a in eine Stellung bewegt, in der es der Außenseite der Zelle 21 ausgesetzt ist, womit es dem Austrittsfluid 31, das in ihm gespeichert ist, ermöglicht wird, mit einer Spritze oder ähnlichem als Probe entnommen zu werden.

Gleichzeitig wird das zweite Fluidreservoir 25b sofort evakuiert, und das Speichern des Austrittsfluids 31 in dem zweiten Fluidreservoir 25b beginnt.

Durch Wiederholen dieses Betriebszyklus kann das Austrittsfluid 31 nacheinander wiederholt als Probe entnommen werden, ohne das Vakuum zu lösen.

Bei der SEF-Probenahmeverrichtung 20 der ersten Ausführungsform weist der Absperrschieber 24 die ersten und zweiten Fluidreservoir 25a und 25b auf. Abwechselnd wird jedes der Fluidreservoir 25 und 25b mit dem Hautsauganschluß 23 und dem Unterdrucksauganschluß 22 über die Kommunikationswege 23a, 38a, 22a durch lineare Bewegung des Absperrschiebers 24 verbunden.

Wenn der Absperrschieber 24 in der ersten Stellung angeordnet ist, in der das erste Reservoir 25a mit dem Hautsauganschluß 22 und dem Unterdrucksauganschluß 23 in Verbindung steht, ist desweiteren das zweite Reservoir 25b der Außenseite der Zelle 21 ausgesetzt.

Deshalb kann eine Bedienungsperson oder ein Benutzer der Vorrichtung 20 leicht auf das Austrittsfluid 31, das in dem ersten oder zweiten Fluidreservoir 25a oder 25b, welche der Außenseite der Zelle 21 ausgesetzt sind, unter Verwendung einer Spritze oder ähnlichem zugreifen, indem nur der Absperrschieber 24 bewegt wird. Dies führt zu einer guten Betriebseffizienz bei der Probenahme.

Zusätzlich, da jedes der ersten und zweiten Fluidreservoir 25a und 25b abwechselnd mit dem Hautsauganschluß 22 und dem Unterdrucksauganschluß 23 durch Gleitbewegung des Absperrschiebers 24 verbunden ist, ist jedes der Fluidreservoir 25a und 25b in der Lage, durch ein anderes ersetzt zu werden, während die Luftdichtheit beibehalten wird.

Desweiteren, da das Austrittsfluid 31, welches im ersten oder zweiten Fluidreservoir 25a und 25b gespeichert ist, welches der Außenseite der Zelle 21 ausgesetzt ist, aus diesem entnommen wird, kann das Austrittsfluid 31 unter Verwendung des zweiten oder ersten Fluidreservoirs 25b oder 25a durch Saugen als Probe entnommen werden.

Somit kann die sukzessive Probenahme des Austrittsfluids 31 durchgeführt werden, ohne das Vakuum an dem Unterdrucksauganschluß 22 zu lösen.

Bei der Vorrichtung 22 entsprechend der ersten Ausführungsform sind zwei Fluidreservoir 25a und 25b intern in dem Absperrschieber 24 vorgesehen. Es ist jedoch unnötig zu erwähnen, daß die Zahl der Fluidreservoir drei oder größer sein kann.

Es ist ausreichend, daß, wenn der Absperrschieber 24 in die Stellung verschoben wird, in der eines der Fluidreservoir mit dem Unterdrucksauganschluß 22 und dem Hautsauganschluß 22 in Verbindung steht, wenigstens eines der verbleibenden Fluidreservoir der Außenseite der Zelle 21 ausgesetzt ist.

Zweite Ausführungsform

Eine Probenahmeverrichtung für SEF entsprechend einer zweiten Ausführungsform ist in den Fig. 5 und 6 gezeigt.

Die SEF-Probenahmeverrichtung 20A entsprechend der zweiten Ausführungsform hat die gleiche Bauweise wie jene entsprechend der ersten Ausführungsform aus den Fig. 2, 3 und 4 mit Ausnahme der Bauweise der Zelle und des Absperrschiebers. Deshalb wird aus Gründen der Einfachheit der Beschreibung die Erläuterung der gleichen Bauweise weggelassen, wobei die gleichen Bezugszeichen für entsprechende Elemente oder Komponenten mit der gleichen Funktion wie jene bei der ersten Ausführungsform verwendet werden.

In den Fig. 5 und 6 hat der Absperrschieber 24A eine scheibenartige Geometrie und ist mit ersten und zweiten Fluidreservoir 25a und 25b darin ausgestattet. Die Reservoir 25a und 25b sind im gleichen Radialabstand von dem Mittelpunkt des Schiebers 24A angeordnet und liegen an entgegengesetzten Seiten des Mittelpunkts.

Eine Zelle 21A ist einstückig mit einer Basis 21Aa und einem Kopf 21Ab ausgebildet. Die Basis 21Aa hat eine scheibenartige Form, nämlich die gleiche wie jene der ersten Ausführungsform. Im Gegensatz zur ersten Ausführungsform hat jedoch die Basis 21Aa eine sich nach oben erstreckende Welle 33 zum Eingriff in den scheibenartigen Absperrschieber 24A und, um es dem Schieber 24A zu ermöglichen, um die Welle 33 gedreht zu werden.

Der Kopf 21Ab hat die Form eines rechtwinkligen Parallelepipeds ähnlich jenem der ersten Ausführungsform. Der Kopf 21Ab hat jedoch eine Vertiefung 21c, in die der scheibenartige Absperrschieber 24A eingefügt ist. Wie in Fig. 5 gezeigt wird, ist der Absperrschieber 24A in der Lage, um die Welle 33 entlang einem Pfeil 52 zu gleiten und zu schwenken.

Die ersten und zweiten Reservoir 25a und 25b und die ersten und zweiten Kommunikationswege 38a und 38b des Schiebers 24A sind in der Lage, abwechselnd mit oder von dem Hautsauganschluß 23 der Basis 21Aa und dem Unterdrucksauganschluß 22 des Kopfes 21Ab durch Drehgleitbewegung des Schiebers 24A um die Welle 33 verbunden oder abgetrennt zu werden.

Mit anderen Worten sind, wenn der Schieber 24A in einer ersten Stellung angeordnet ist, in der die zwei Wege 23a und 38a miteinander überlappen, wie es in Fig. 6 gezeigt ist, das erste Reservoir 25a und der erste Kommunikationsweg 38a mit den Kommunikationswegen 23a und 22a verbunden. Wenn der Schieber 24A in einer zweiten Stellung angeordnet ist, in der die beiden Wege 23a und 38b miteinander überlappen, sind das zweite Reservoir 25b und der zweite Kommunikationsweg 38b mit den Kommunikationswegen 23a und 22a verbunden. Wenn der Schieber 24A nicht an den ersten und zweiten Punkten angeordnet ist, sind sowohl die ersten und zweiten Reservoir 25a und 25b von den Wegen 23a und 22a getrennt.

Wie in den Fig. 5 und 6 gezeigt ist, wird, wenn der Absperrschieber 24A in der ersten Stellung angeordnet ist, das zweite Fluidreservoir 25b der Außenseite der Zelle 21A ausgesetzt. Diese Stellung des zweiten Reservoirs 25b ist eine erste Stellung zur Probenahme mittels einer Spritze oder ähnlichem.

Andererseits, wenn der Absperrschieber 24A in der zweiten Stellung angeordnet ist, ist das erste Fluidreservoir 25a der Außenseite der Zelle 21 ausgesetzt. Diese Stellung des ersten Reservoirs 25a ist eine zweite Stellung zur Probenahme mit einer Spritze oder ähnlichem.

Im Anschluß wird als nächstes das Probenahmeverfahren des Austrittsfluids 31 unter Verwendung der SEF-Probenahmeverrichtung 20A entsprechend der zweiten Ausführungsform aus den Fig. 5 und 6 beschrieben. Zunächst wird ein Klebeband 32 auf den ringförmigen Bereich des Bodens der Basis 21Aa um den Probenahmeanschluß 28 herum angelegt. Dann wird die Oberfläche des Klebebands 32 auf die Hautoberfläche 30 z. B. eines Arms angelegt.

Anschließend wird, wie es in den Fig. 5 und 6 gezeigt ist, der Absperrschieber 24A um 180° kreisförmig, in einer Ebene senkrecht zur Mittelachse der Zelle 21A in die erste Stellung, in der das erste Fluidreservoir 25a mit

dem Unterdrucksauganschluß 22 und dem Hautsauganschluß 23 verbunden ist, verschoben. Zu diesem Zeitpunkt ist das zweite Fluidreservoir 25b der Außenseite der Zelle 21A ausgesetzt, wobei die Probenahme durch eine Spritze oder ähnliches möglich ist.

Dann wird der Unterdrucksauganschluß 22 mit einer Vakuumpumpe (nicht gezeigt) verbunden, um auf die Art die Innenseite der Zelle 21A — nämlich das erste Reservoir 25a, den ersten Kommunikationsweg 38a und die Kommunikationswege 23a und 25a — zu evakuieren. Somit wird das Austrittsfluid 31 als Probe entnommen oder von der Hautoberfläche 30 gewonnen. Das Fluid 31 wird in dem ersten Fluidreservoir 25a über den Hautsauganschluß 23 und die Kommunikationswege 23a und 38a gespeichert.

In diesem Zustand gleitet, während die Innenseiten des Unterdrucksauganschlusses 22 und des Hautsauganschlusses 23 luftdicht in evakuiertem Zustand durch die O-Ringe 26 und 27 gehalten werden, der Absperrschieber 24A kreisförmig in der Ebene senkrecht zur Mittelachse der Zelle 21A in die zweite Stellung, in der das zweite Fluidreservoir 25b mit dem Unterdrucksauganschluß 22 und dem Hautsauganschluß 23 verbunden ist. Zu diesem Zeitpunkt wird das erste Fluidreservoir 25a in die Stellung bewegt, in der es der Außenseite der Zelle 21A ausgesetzt ist, wodurch es möglich ist, das in ihm gespeicherte Austrittsfluid 31 mit einer Spritze oder ähnlichem als Probe zu entnehmen.

Gleichzeitig wird das zweite Fluidreservoir 25b sofort evakuiert, und das Speichern des Austrittsfluids 31 in dem zweiten Fluidreservoir 25b beginnt.

Durch Wiederholen dieses Betriebszyklus kann das Austrittsfluid 31 sukzessive als Probe genommen werden ohne das Vakuum zu lösen.

Bei der SEF-Probenahmeverrichtung 20A entsprechend der zweiten Ausführungsform wird abwechselnd jedes der ersten und zweiten Fluidreservoir 25a und 25b mit dem Hautsauganschluß 23 und dem Unterdrucksauganschluß 22 über die Kommunikationswege 23a, 38a, 22a durch kreisförmige Gleitbewegung des scheibenförmigen Absperrschiebers 24A verbunden.

Wenn der Absperrschieber 24A in der ersten Stellung angeordnet ist, in der das erste Reservoir 25a mit dem Hautsauganschluß 22 und dem Unterdrucksauganschluß 23 verbunden ist, ist desweiteren das zweite Reservoir 25b der Außenseite der Zelle 21A ausgesetzt.

Deshalb kann eine Bedienperson oder ein Benutzer der Vorrichtung 20 leicht auf das Austrittsfluid 31, das in dem ersten oder zweiten Fluidreservoir 25a oder 25b gespeichert ist, das der Außenseite der Zelle 21A ausgesetzt ist, unter Verwendung einer Spritze oder ähnlichem zugreifen, wobei nur der Absperrschieber 24A bewegt wird. Dies führt zu einer guten Betriebseffizienz bei der Probennahme.

Zusätzlich ist, da jedes der ersten und zweiten Fluidreservoir 25a und 25b abwechselnd mit dem Hautsauganschluß 22 und dem Unterdrucksauganschluß 23 durch Gleitbewegung des Absperrschiebers 24A verbunden ist, jedes der Fluidreservoir 25a und 25b in der Lage, durch das andere ersetzt zu werden, während der luftdichte Zustand beibehalten wird.

Desweiteren kann, während das Austrittsfluid 31, das in dem ersten oder zweiten Fluidreservoir 25a und 25b gespeichert ist, das der Außenseite der Zelle 21A ausgesetzt ist, entnommen wird, das Austrittsfluid 31 durch Saugen unter Verwendung des zweiten oder ersten Fluidreservoirs 25b oder 25a als Probe gewonnen werden.

Somit kann ein sukzessives oder kontinuierliches Probenehmen des Austrittsfluids 39 durchgeführt werden, ohne das Vakuum am Unterdrucksauganschluß 22 zu lösen.

Unnötig zu sagen, daß auch bei der zweiten Ausführungsform die Zahl der Fluidreservoir 3 oder größer sein kann.

Dritte Ausführungsform

Eine Probenahmeverrichtung für SEF entsprechend einer dritten Ausführungsform ist in Fig. 7 gezeigt.

Die SEF-Probenahmeverrichtung 20B entsprechend der dritten Ausführungsform hat die gleiche Bauweise wie jene der ersten Ausführungsform aus den Fig. 2, 3 und 4 mit Ausnahme von ersten und zweiten Rückschlagventilen 34a und 34b, die zusätzlich im Schieber 24 vorgesehen sind. Deshalb wird zur Vereinfachung der Beschreibung die Erläuterung der gleichen Bauweise hier weggelassen, wobei die gleichen Bezugszeichen den entsprechenden Elementen oder Komponenten zugeordnet sind, die die gleichen Funktionen haben wie jene der ersten Ausführungsform.

Wie in Fig. 7 gezeigt, sind die ersten und zweiten Rückschlagventile 34a und 34b am Boden der ersten und zweiten Fluidreservoir 25a bzw. 25b vorgesehen. Die Ventile 34a und 34b werden geöffnet, wenn die Innenseite der ersten und zweiten Fluidreservoir 25a und 25b evakuiert sind, bzw. sie werden geschlossen, wenn das Vakuum gelöst wird. Die ersten oder zweiten Rückschlagventile 34a und 34b haben die Aufgabe, positiv zu verhindern, daß Austrittsfluid 31 zurückfließt, wenn das Austrittsfluid 31, das in den ersten und zweiten Fluidreservoir 25a und 25b gespeichert ist, in die Stellungen zur Probenahme mit einer Spritze oder ähnlichem bewegt wird.

Zusätzlich zu den Vorteilen der ersten Ausführungsform hat deshalb die Probenahmeverrichtung 20B einen zusätzlichen Vorteil, nämlich daß das Austrittsfluid 31, das in den ersten und zweiten Fluidreservoir 25a und 25b gespeichert ist, daran gehindert wird, in den ersten und zweiten Probenahmestellungen zurück zu fließen.

Vierte Ausführungsform

Eine Probenahmeverrichtung für SEF entsprechend einer vierten Ausführungsform ist in Fig. 8 gezeigt.

Die SEF-Probenahmeverrichtung 20C entsprechend der vierten Ausführungsform hat die gleiche Bauweise wie jene entsprechend der zweiten Ausführungsform aus Fig. 5 und 6 mit Ausnahme der erste und zweite Rückschlagventile 34a und 34b, die zusätzlich in dem drehbaren kreisförmigen Schieber 24A vorgesehen sind. Deshalb wird aus Gründen der Vereinfachung der Beschreibung die Erläuterung der gleichen Bauweise hier weggelassen, wobei die gleichen Bezugszeichen für entsprechende Elemente und Komponenten verwendet werden, die die gleichen Funktionen haben wie jene der zweiten Ausführungsform.

Wie in Fig. 8 gezeigt wird, sind die ersten und zweiten Rückschlagventile 34a und 34b am Boden der ersten Fluidreservoir 35a bzw. 25b angeordnet.

Die Funktionen und Vorteile der Ventile 34a und 34b sind dieselben wie jene der dritten Ausführungsform aus Fig. 7, und deshalb wird eine Erläuterung bezüglich der Rückschlagventile 34a und 34b weggelassen.

Fünfte Ausführungsform

Eine Probenahmeverrichtung für SEF entsprechend einer fünften Ausführungsform ist in Fig. 9 gezeigt.

Die SEF-Probenahmeverrichtung 20D entsprechend der fünften Ausführungsform hat die gleiche Bauweise wie jene entsprechend der ersten Ausführungsform aus den Fig. 2, 3 und 4 mit Ausnahme erster und zweiter abnehmbarer Patronen 35a und 35b, die zusätzlich in zwei Löchern in dem Schieber 24 vorgesehen sind, wobei die ersten und zweiten Patronen 35a und 35b jeweils die ersten und zweiten Reservoirs 25a und 25b und die ersten und zweiten Rückschlagventile 34a und 34b aufweisen. Die Rückschlagventile 34a und 34b sind am Boden der Reservoirs 25a und 25b in den Patronen 35a bzw. 35b angeordnet.

Deshalb wird die Erläuterung bezüglich der gleichen Bauweise hier weggelassen, wobei die gleichen Bezugszeichen den entsprechenden Elementen oder Komponenten mit den gleichen Funktionen zugeordnet sind wie bei der ersten Ausführungsform.

Bei der Probenahmeverrichtung entsprechend der fünften Ausführungsform entsteht der zusätzliche Vorteil, daß die Notwendigkeit der Benutzung einer Spritze oder ähnlichem vermieden wird, indem die Patronen 35a oder 35b, welche das Austrittsfluid 31 speichern, abgenommen oder durch neue ersetzt werden, wenn sie in die ersten bzw. zweiten Probenahmestelle bewegt wurden.

Zusätzlich entsteht ein weiterer Vorteil, daß die Bestandteile des als Probe entnommenen Austrittsfluids bestimmt werden können, indem die Patrone 35a oder 35b, welche das Austrittsfluid 31 enthält, in ein Meßsystem (nicht gezeigt) eingesetzt wird.

Sechste Ausführungsform

Eine Probenahmeverrichtung für SEF entsprechend einer sechsten Ausführungsform ist in Fig. 10 gezeigt.

Die SEF-Probenahmeverrichtung 20E entsprechend der sechsten Ausführungsform hat die gleiche Bauweise wie jene entsprechend der zweiten Ausführungsform aus den Fig. 5 und 6 mit der Ausnahme erster und zweiter abnehmbarer Patronen 35a und 35b, die zusätzlich in dem scheibenförmigen Schieber 24A vorgesehen sind, und wobei die ersten und zweiten Patronen 35a und 35b erste und zweite Reservoirs 25a bzw. 25b und erste und zweite Rückschlagventile 34a bzw. 34b aufweisen. Die Rückschlagventile 34a und 34b sind am Boden der Reservoirs 25a bzw. 25b in den Patronen 35a bzw. 35b vorgesehen.

Deshalb wird die Erläuterung bezüglich der gleichen Bauweise hier weggelassen, wobei die gleichen Bezugszeichen den entsprechenden Elementen oder Komponenten mit den gleichen Funktionen wie jener der zweiten Ausführungsform zugeordnet sind.

Bei der Probenahmeverrichtung entsprechend der sechsten Ausführungsform entstehen die gleichen zusätzlichen Vorteile wie bei der fünften Ausführungsform.

Siebte Ausführungsform

Eine Probenahmeverrichtung für SEF entsprechend einer siebten Ausführungsform ist in Fig. 11 gezeigt.

Die SEF-Probenahmeverrichtung 20F entsprechend der siebten Ausführungsform hat die gleiche Bauweise wie jene entsprechend der fünften Ausführungsform aus

Fig. 9 mit Ausnahme erster und zweiter Ventile 36 und 37, die den Unterdrucksauganschluß 22 bzw. den Hautsauganschluß 23 öffnen und schließen. Die Ventile 36 und 37 werden in Übereinstimmung mit der linearen Gleitbewegung des stabförmigen Sperrschiebers 24 betrieben. Diese Übereinstimmung kann durch bekannte mechanische oder elektrische Verbindungsmechanismen realisiert werden (nicht gezeigt).

Deshalb wird die Erläuterung bezüglich der gleichen Bauweise hier weggelassen, wobei die gleichen Bezugszeichen den entsprechenden Elementen oder Komponenten mit den gleichen Funktionen wie jene der fünften Ausführungsform zugeordnet sind.

Das erste AN-AUS-Ventil 36 ist mit dem Kommunikationsweg 22a der Basis 21a verbunden, um den Weg 23a zu öffnen und zu schließen, der mit dem Hautsaugabschnitt 23 verbunden ist. Das zweite AN-AUS-Ventil 37 ist mit dem Kommunikationsweg 22a des Kopfes 21b verbunden, um den Weg 22a, der mit dem Unterdrucksaugabschnitt 22 verbunden ist, zu öffnen und zu schließen.

Wenn das erste bzw. zweite Fluidreservoir 25a oder 25b in die erste bzw. zweite Stellung bewegt wird, wo es mit dem Unterdrucksaugabschnitt 22 und dem Hautsaugabschnitt 22 in Verbindung stehen kann, werden die ersten und zweiten AN-AUS-Ventile 36 und 37 geöffnet. Im Ergebnis wird das Fluidreservoir 25a bzw. 25b mit dem Unterdruck-Saugabschnitt 22 und dem Hautsaugabschnitt 23 verbunden.

Wenn der Absperrschieber 24 linear in irgendeine andere Stellung als die erste und zweite Stellung bewegt wird, werden die ersten und zweiten AN-AUS-Ventile 36 und 37 geschlossen.

Somit entsteht ein zusätzlicher Vorteil, indem bei der siebten Ausführungsform die Luftdichtheit während des Umschaltens von der Patrone 35a zu der Patrone 35b oder umgekehrt positiv beibehalten werden kann.

Achte Ausführungsform

Eine Probenahmeverrichtung für SEF entsprechend einer achten Ausführungsform ist in Fig. 12 gezeigt.

Die SEF-Probenahmeverrichtung 20G entsprechend der achten Ausführungsform hat die gleiche Bauweise wie jene entsprechend der siebten Ausführungsform aus Fig. 10 mit der Ausnahme von ersten und zweiten AN-AUS-Ventilen 36 und 37, die den Unterdrucksauganschluß 22 bzw. den Hautsauganschluß 23 öffnen und schließen. Die Ventile 36 und 37 werden in Übereinstimmung mit der linearen Gleitbewegung des scheibenförmigen Absperrschiebers 24A betätigt. Diese Übereinstimmung kann durch bekannte mechanische oder elektrische Verbindungsmechanismen verwirklicht werden.

Deshalb wird die Erläuterung der gleichen Bauweise hier weggelassen, wobei die gleichen Bezugszeichen den entsprechenden Elementen oder Komponenten mit den gleichen Funktionen wie jene der sechsten Ausführungsform zugeordnet sind.

Da die Funktion der ersten und zweiten AN-AUS-Ventile 36 und 37 die gleiche wie bei der siebten Ausführungsform ist, wird hier keine zusätzliche Erläuterung gegeben.

Ein zusätzlicher, bei der achten Ausführungsform erhaltener Vorteil ist der gleiche wie bei der siebten Ausführungsform, und deshalb wird die Beschreibung hier weggelassen.

Die Erfindung ist nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Zum Beispiel ist die

Geometrie des Absperrschiebers nicht auf stab- oder scheibenförmige beschränkt. Jede andere Geometrie kann angenommen werden, wenn mehr als ein Fluidreservoir in dem Absperrschieber vorgesehen ist.

Patentansprüche

1. Probenahmeverrichtung für Saugaustrittsfluid mit:

- a) einer Zelle (21) mit einem Unterdrucksauganschluß (22) und einem Hautsauganschluß (23); wobei der Unterdrucksauganschluß (22) für die Verbindung mit einer Unterdruckquelle während des Betriebs ausgestaltet ist und der Hautsauganschluß (23) ausgestaltet ist, um während des Betriebs der Hautoberfläche (30) gegenüberzuliegen; 15
 - b) einem Absperrschieber (24), der in der Zelle (21) ausgebildet ist, um in einer Ebene in etwa parallel zur Hautoberfläche (30) bewegbar zu sein, wobei der Absperrschieber (24) zum Öffnen oder Schließen eines Verbindungsweges (23a, 38a, 38b, 22a) verwendet wird, der den Hautsauganschluß (23) mit dem Unterdrucksauganschluß (22) verbindet; und 20
 - c) Fluidreservoir (25a, 25b), die in dem Absperrschieber (24) ausgebildet sind; wobei abwechselnd jedes der Fluidreservoir (25a, 25b) mit dem Hautsauganschluß (23) und dem Unterdrucksauganschluß (22) über den Verbindungsweg (23a, 38a, 38b, 22a) durch Gleitbewegung des Absperrschiebers (24) verbunden wird und jedes der Fluidreservoir (25a, 25b) zum Speichern eines Austrittsfluids (31) verwendet wird, das von der Hautoberfläche (30) durch Unterdrucksaugen über den Hautsauganschluß (23) erhalten wurde; wobei die Fluidreservoir (25a, 25b) in dem Absperrschieber (24) gebildet sind; 25
- und wobei, wenn der Absperrschieber (24) in einer Stellung angeordnet ist, in der eines der Fluidreservoir (25a, 25b) mit dem Hautsauganschluß (23) und dem Unterdrucksauganschluß (22) verbunden ist, zumindest eines der anderen Fluidreservoir (25a, 25b) der Aussenseite der Zelle (21) ausgesetzt ist. 30
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Absperrschieber (24) entlang einer geraden Linie in der Ebene verschiebbar ist. 35
 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, in der der Absperrschieber (24) eine stabartige Form hat, und die gerade Linie die Längsachse dieser Form ist. 40
 4. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Absperrschieber (24) in der Ebene um eine Achse drehbar ist. 45
 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, bei der der Absperrschieber (24) eine scheibenartige Form hat und die Welle im Mittelpunkt dieser Form angeordnet ist. 50
 6. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Absperrschieber (24) Rückschlagventile (34a, 34b) hat, um zu verhindern, daß das in den entsprechenden Fluidreservoir (25a, 25b) gespeicherte Austrittsfluid (31) zurück zum Hautsauganschluß (23) fließt; und wobei die Rückschlagventile (34a, 34b) jeweils an den Böden der entsprechenden Fluidreservoir (25a, 25b) angeordnet sind. 55
 7. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Absperrschieber (24) lösbare Patronen (35a, 35b) auf-

weist; und wobei die Fluidreservoir (25a, 25b) jeweils in den Patronen (35a, 35b) ausgebildet sind, so daß die Fluidreservoir (25a, 25b) von dem Absperrschieber (24) lösbar sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Absperrschieber (24) lösbare Patronen (35a, 35b) aufweist und die Fluidreservoir (25a, 25b) in den entsprechenden Patronen (35a, 35b) ausgebildet sind, so daß die Fluidreservoir (25a, 25b) von dem Absperrschieber (24) lösbar sind; und wobei jede der Patronen (35a, 35b) ein Rückschlagventil (34a, 34b) aufweist, um zu vermeiden, daß in einem entsprechenden Fluidreservoir (25a, 25b) gespeichertes Austrittsfluid (31) zurück zum Hautsauganschluß (23) fließt; und wobei die Rückschlagventile (34a, 34b) an den Böden der jeweiligen Fluidreservoir (25a, 25b) angeordnet sind; und wobei die Rückschlagventile (34a, 34b) zusammen mit den entsprechenden Patronen (35a, 35b) lösbar sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, die weiterhin ein Ventil (36, 37) aufweist, um den Kommunikationsweg, welcher den Hautsauganschluß (23) und den Unterdrucksauganschluß (22) verbindet, zu öffnen und zu schließen, wobei das Ventil (36, 37) gekoppelt mit der Gleitbewegung des Absperrschiebers (24) betrieben wird.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, bei der das Ventil (36, 37) den Kommunikationsweg öffnet, wenn irgend eines der Fluidreservoir (25a, 25b) mit dem Hautsauganschluß (23) und dem Unterdrucksauganschluß (22) verbunden ist, und wobei das Ventil (36, 37) den Kommunikationsweg schließt, wenn keines der Fluidreservoir (25a, 25b) mit dem Hautsauganschluß (23) und dem Unterdrucksauganschluß (22) verbunden ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1, die desweiteren umfaßt:

ein erstes Ventil (36) zum Öffnen und Schließen des Hautsauganschlusses (23); und ein zweites Ventil (37) zum Öffnen und Schließen des Unterdrucksauganschlusses (22); wobei die ersten und zweiten Ventile (36, 37) gekoppelt mit der Gleitbewegung des Absperrschiebers (24) betrieben werden.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei die ersten und zweiten Ventile (36, 37) den Kommunikationsweg öffnen, wenn irgend eines der Fluidreservoir (25a, 25b) mit dem Hautsauganschluß (23) und dem Unterdrucksauganschluß (22) verbunden ist, und wobei die ersten und zweiten Ventile (36, 37) den Kommunikationsweg schließen, wenn keines der Fluidreservoir (25a, 25b) mit dem Hautsauganschluß (23) und dem Unterdrucksauganschluß (22) verbunden ist.

13. Probenahmeverrichtung für Saugaustrittsfluid mit:

- a) einer Zelle (21) mit einem Unterdrucksauganschluß (22) und einem Hautsauganschluß (23); wobei der Unterdrucksauganschluß (22) zur Verbindung mit einer Unterdruckquelle im Betrieb ausgestaltet ist und der Hautsauganschluß (23) ausgestaltet ist, um beim Betrieb der Hautoberfläche (30) gegenüberzuliegen; 60
- b) einem Fluidreservoir (25a, 25b), das innerhalb der Zelle (21) ausgebildet ist, um mit dem Hautsauganschluß (23) und dem Unterdrucksauganschluß (22) verbunden zu sein; wobei

das Fluidreservoir (25a, 25b) zum Speichern eines Austrittsfluids (31) verwendet wird, das von der Hautoberfläche (30) durch Unterdrucksaugen über den Hautsauganschluß (23) erhalten wird; und 5
c) einem Absperrschieber (24), der in der Zelle (21) ausgebildet ist, um in einer Ebene in etwa parallel zur Hautoberfläche (30) bewegbar zu sein; wobei der Absperrschieber (24) zum Öffnen und Schließen eines Weges verwendet 10
wird, der den Hautsauganschluß (23) und den Unterdrucksauganschluß (22) verbindet;
dadurch gekennzeichnet, daß
der Absperrschieber (24) Fluidreservoir (25a, 25b) aufweist; 15
alternierend jedes dieser Fluidreservoir (25a, 25b) mit dem Hautsauganschluß (23) und dem Unterdrucksauganschluß (22) über den Weg verbunden wird;
und, wenn der Absperrschieber (24) in einer Stellung angeordnet ist, in der eines der Fluidreservoir (25a, 25b) mit dem Hautsauganschluß (23) und dem Unterdrucksauganschluß (22) verbunden ist, wenigstens eines der verbleibenden Fluidreservoir (25a, 25b) der Außenseite der Zelle (21) ausgesetzt ist. 25

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG.1

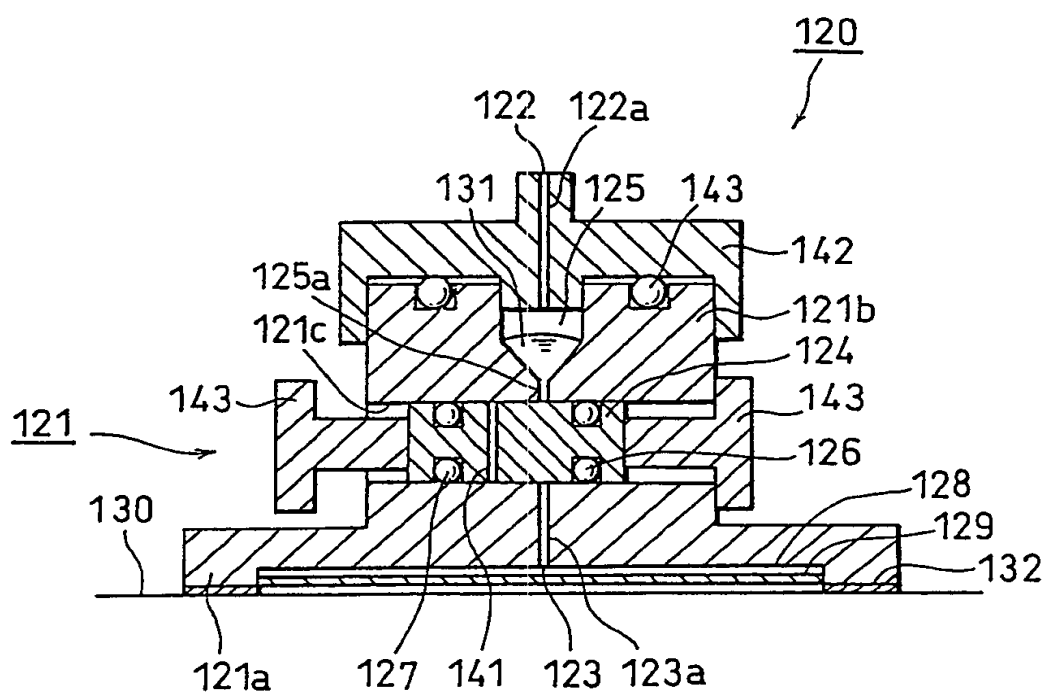


FIG. 2

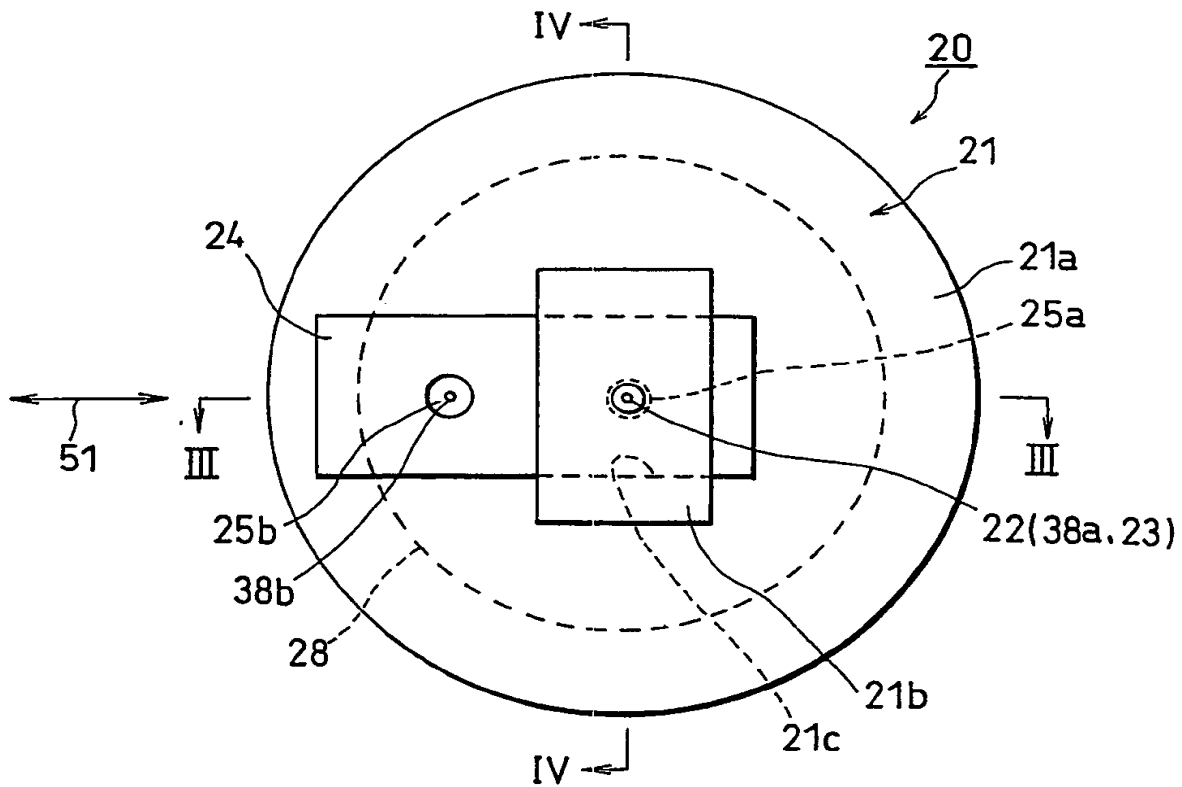


FIG. 3

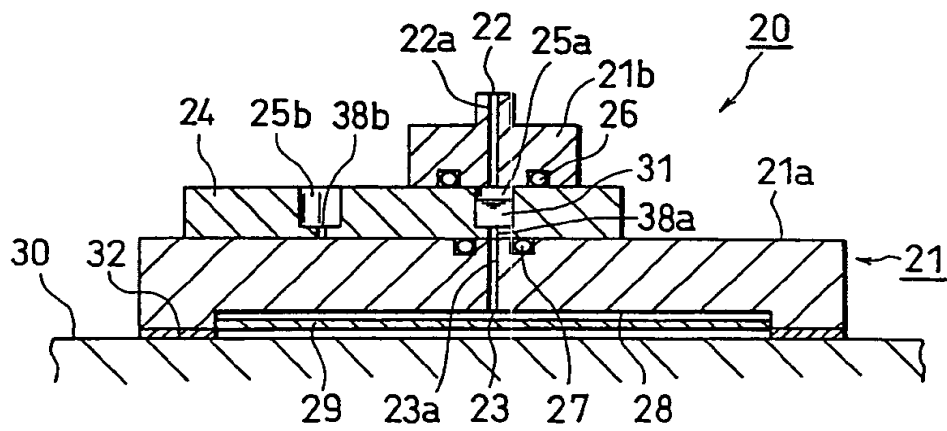


FIG.4

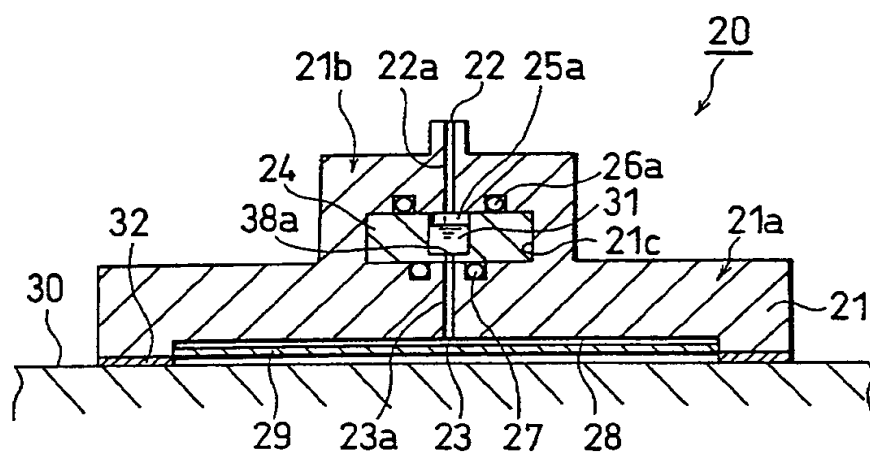


FIG. 5

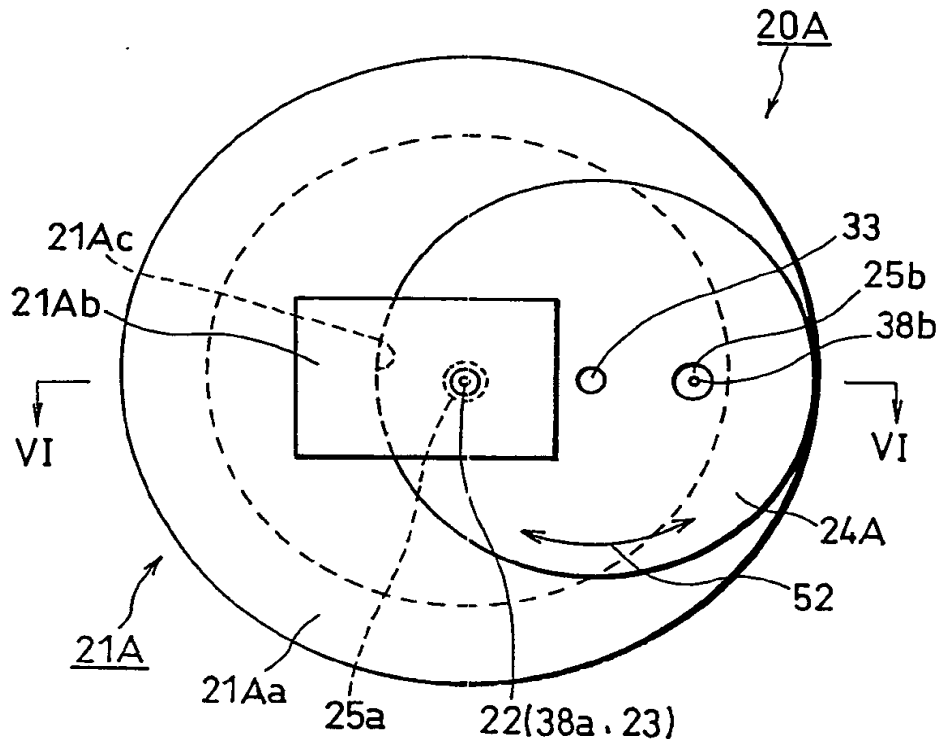


FIG. 6

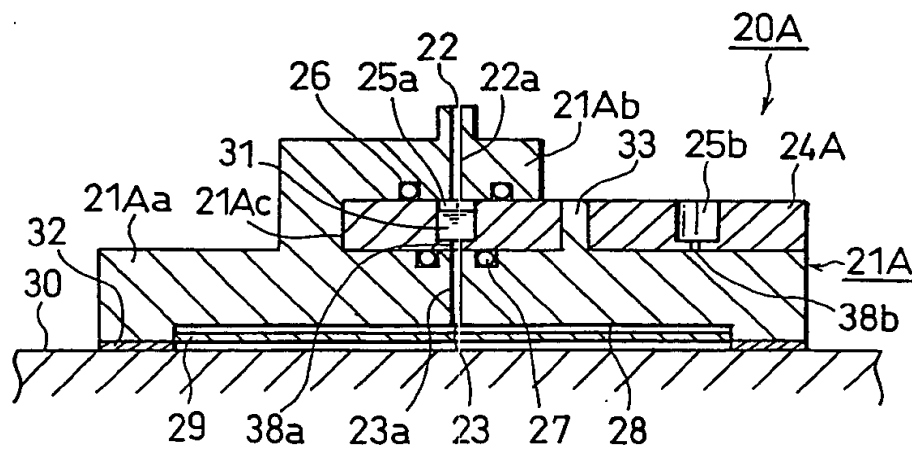


FIG. 7

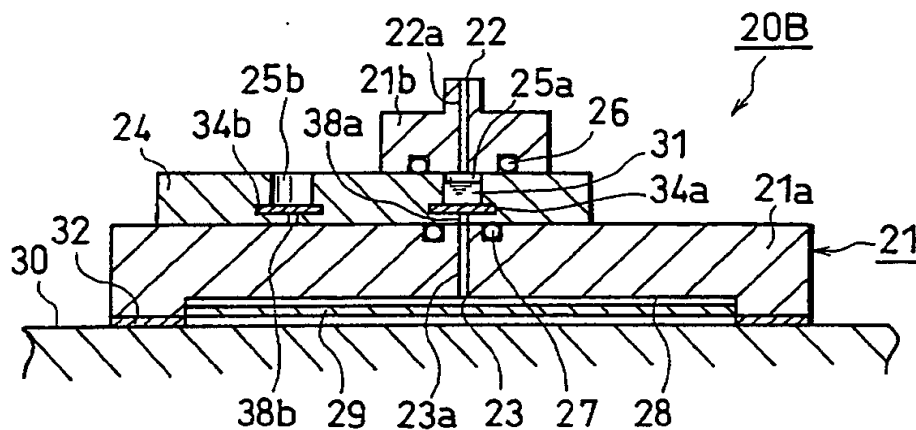


FIG. 8

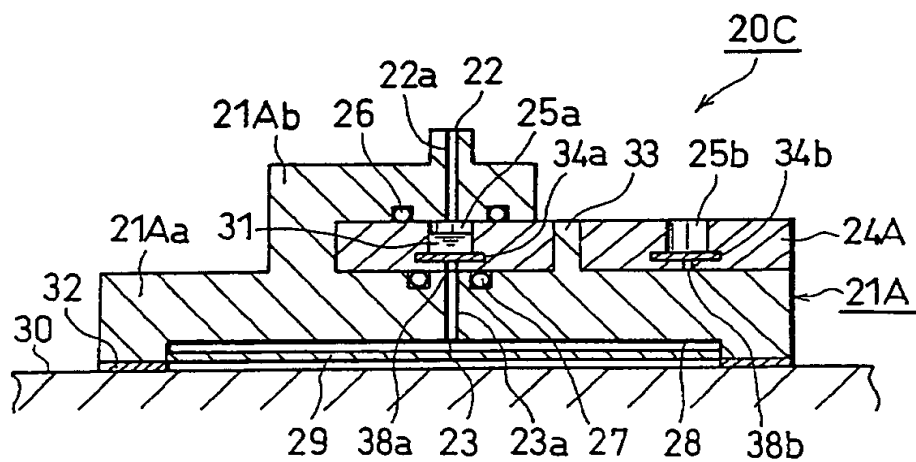


FIG. 11

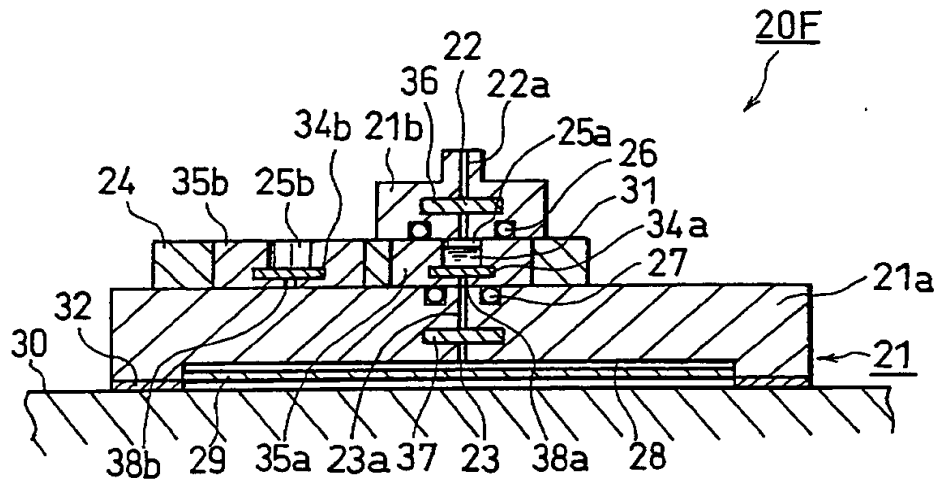


FIG.12

